

## ポリシリコンの結晶性を考慮した モンテカルロイオン注入計算手法

### Monte Carlo simulation of ion implantation into polycrystalline silicon with different states of crystallinity

(株)東芝 セミコンダクター&ストレージ社<sup>1</sup>, 株式会社ニューフレアテクノロジー<sup>2</sup>

○関野勇樹<sup>1</sup>, 横田義徳<sup>1</sup>, 伊藤早苗<sup>1</sup>, 青木伸俊<sup>1</sup>, 石丸一成<sup>1</sup>, 宮野清孝<sup>2</sup>

Toshiba Corp. Semiconductor & Storage Products Company<sup>1</sup>, NuFlare Technology, Inc.<sup>2</sup>

○Y. Sekino<sup>1</sup>, Y. Yokota<sup>1</sup>, S. Ito<sup>1</sup>, N. Aoki<sup>1</sup>, K. Ishimaru, K. Miyano<sup>2</sup>

E-mail: yuki.sekino@toshiba.co.jp

#### 1 はじめに

ポリシリコンの成膜方法によってポリシリコンの結晶性をそれぞれアモルファス状態, 粒状晶, 柱状晶と結晶性を制御することが可能である. それぞれの結晶性を有するポリシリコンに対してイオン注入を行うと, 結晶性によってポリシリコンのイオン注入プロファイルが大きく異なることが知られている. 本稿では開発したポリシリコンのそれぞれの結晶性を考慮したモンテカルロ (MC) イオン注入計算手法とその計算精度について報告する.

#### 2 計算手法

ポリシリコンの結晶構造で特徴的な結晶粒と結晶粒界を MC イオン注入計算で扱うために, 開発した計算手法にはポリシリコンに注入された MC 粒子が結晶粒中を移動している場合と MC 粒子が結晶粒界に到達した場合と大きく分けて 2 つの計算ステップがある. まず結晶粒中では注入された MC 粒子は指定した結晶配向に従って通常の単結晶シリコン中と同様の計算を行う. 次に MC 粒子がある距離以上進むと MC 粒子が結晶粒界に到達したとして, その際に結晶粒界では原子はアモルファスのようにランダムに配置しているとして衝突相手のシリコン原子を探索して衝突させる. この 2 つの計算ステップを MC 粒子が停止するまで行う.

#### 3 結果と考察

図 1 は結晶性の異なるポリシリコンにホウ素 (3keV,  $3e15\text{cm}^{-2}$ ) を注入した際の実測データ (シンボル) と本稿の計算手法 (点線) との比較である. 実測データではポリシリコンの結晶性がアモルファス, 粒状, 柱状になるに従って特にチャネリング成分が増大している. 本稿の計算手法ではこの傾向を再現することは可能であるが, 実測データを再現するためには成膜時のポリシリコンの結晶粒を単結晶シリコン扱いとする仮定が必ずしも正しくないことがわかった.

計算結果などの詳細について講演で報告する予定である.

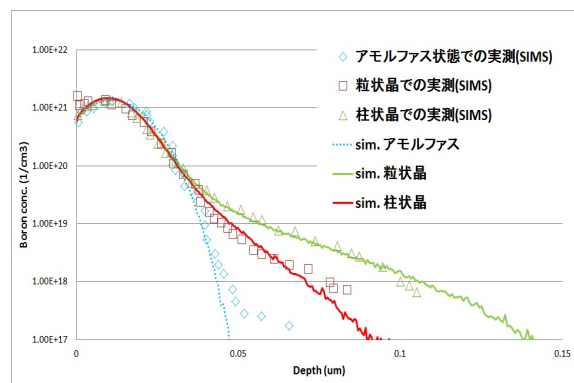


Fig 1: Comparison of profile obtained from the MC calculation with those obtained by SIMS.